1. 제안 배경 및 필요성

모두 이런 경험 한번쯤 있을 거라고 생각합니다.

새해목표를 세웠지만 실패하고,

긍정적 변화를 위해 노력했지만, 3일을 넘기지 못한 경험

혹시 이런 경험 속에서 의지력이 부족했다고 스스로를 탓하진 않으셨나요?

30년간 인간 행동 연구를 해온 캘리포니아 남부대학의 웬디우드 박사는

우리의 실패의 원인은 의지력부족이 아니라고 말합니다.

**우리를 변화시키는 것은 환경이기 때문이죠.**

그래서 우리는 생각했습니다. 우리 주위를 둘러싸고 있는 IoT기술을 활용하여

긍정적 변화를 이끄는 환경을 만들어보자.

1. 우리 몸의 70%가 수분으로 구성되어 있다고 하죠.

따라서 여러분도 잘 아시다시피 수분이 부족하면

우리 몸엔 여러 부작용이 따르게 됩니다.

그런데 여러분, 사람마다 섭취해야하는 수분량이 다르다는 건 알고 계신가요?

알고 계시다면, 어제 하루동안 충분하게 수분섭취 하셨나요?

2020 한국영양학회 조사에 따르면 한국인의 물충분 섭취자 비율은 2016년 44.8%에서 2018년 39.6%로 꾸준히 감소하고 있습니다.

그리고 잡코리아의 설문조사에 따르면,

대부분의 사람들이 습관 때문에 물을 잘 마시지 않는다고 답했습니다.

그래서 저희는 사용자 맞춤 하루 물 섭취량을 계산해주고,

물마시는 습관을 형성시켜주는 제품을 기획하였습니다.

1. 기획단계에서 장래 우리 제품의 소비자들을 분석하기 위해

경쟁제품군의 리뷰를 수집하여 텍스트마이닝을 진행하였습니다.

웹 크롤링을 통해 약 8만6천여건의 데이터를 수집하였고,

OKT형태소 분리기를 사용하여 명사, 형용사, 동사만을 추출했습니다.

단순 카운트 기반의 워드클라우드에서 수집한 소비자 선호는

가볍고 튼튼하고, 편리한 제품이었습니다.

여기서 그치지 않고, 숨어 있는 소비자 니즈를 발견하기 위해 오히려 너무 많이 언급단 단어의 가중치에는 패널티를 주는 TFiDF Vectorizer를 실시

벡터 값이 높은 상위 10개 키워드를 선정하였습니다.

여기서 도출된 소비자 니즈는 세척이 용이하고, 디자인이 예쁜 제품이었습니다.

다음으로 우리가 경쟁하게될 제품들에 대해 분석하였습니다.

**2L 보틀**은 수분 섭취량을 정확하게 알 수 없고, 부피가 커서 휴대성이 떨어진다는 한계가 있었고,

**물알림 앱**의 경우 섭취량을 수동으로 기록하는 번거러움이 있었습니다.

**스마트 텀블러**의 경우 60도 이상에서 오작동을 일으키고,

세척이 어렵고, 가격이 비싸고, 행동유인 부족하다는 한계가 있었습니다.

저희는 이러한 한계를 극복한 스마트 컵받침과 컵홀더를 기획했습니다.

**컵받침**은 사무실 책상에 두고 쓸 수 있기 때문에

손에 들고다지니 않아도 되는 장점이 있고,

**컵홀더**는 이동이 잦은 환경에서도 사용할 수 있습니다.

또한 컵받침과 컵홀더로 수집된 데이터를 바탕으로 자동으로

사용자의 실시간 섭취량을 측정 및 기록해줍니다.

마지막으로 컵받침과 컵홀더는 고온에서도 사용이 가능하고

설거지 또한 용이하도록 제작하였고,

목표 섭취량을 달성하면 NFT와 같은 보상을 주는 시스템을 기획하여

행동유인요소를 두었습니다.

그럼 영상으로 저희 제품을 만나보도록 하겠습니다.

1. 다음은 저희의 개발내용에 대해 말씀드리도록 하겠습니다.

서비스 흐름도 입니다.

먼저 유저는 홈페이지를 통해 자신의 개인정보를 입력합니다.

데이터는 서버를 통해 DB에 저장되고,

그 데이터를 바탕으로 목표 섭취량을 계산합니다.

유저가 제품을 사용하면 센싱데이터 역시 서버를 통해 DB에 저장되고,

그 데이터를 바탕으로 섭취량을 계산합니다.

유저는 웹페이지를 통해 자신의 섭취량을 확인할 수 있으며

하루 목표 섭취량을 달성하면 NFT를 보상으로 지급받을 수 있습니다.

다음은 회로도 입니다.

컵받침의 경우 5kg 정격의 로드셀 무게센서를 사용하였습니다.

이는 직전시간과 이전시간의 무게차를 활용하여 섭취량을 계산하기 위함입니다.

컵홀더의 경우 가속도 센서 값에 상보필터를 적용하여 컵홀더의 각도를 측정합니다.

이는 컵홀더가 기우는 각도를 피처값으로 섭취량을 라벨값으로 설정해

회귀분석을 하기 위함입니다.

다음은 화면설계서를 바탕으로 구성한 실제 웹페이지 입니다.

다음은 저희 데이터베이스의 ERD 입니다.

다음은 머신러닝에 대해 말씀드리도록 하겠습니다.

가속도 센서를 이용하여 0.1초 단위로 각도를 수집하고, 수분 섭취량을 예측하는 회귀모델을 개발하고자 하였습니다.

다른 변수들에 제약을 두고 1000회 이상의 물마심 동작으로 데이터 수집하고,

이중 결측치와 이상치를 제외한 978건의 데이터로 모델링을 진행하였습니다.

시계열 데이터의 특성상 피쳐들 간의 상관계수가 높을 것이라고 생각하여

히트맵을 그려본 결과 예상대로 피쳐들 간의 상당히 높은 상관관계를 보였습니다.

저희는 다중공선성으로 인한 과적합이 우려되어 VIF 분산팽창계수를 계산하고,

오름차순 정렬 후 VIF가 낮은 피쳐들을 하나씩 넣어가며 Linear Regressor 모델을

돌려보았더니 오히려 언터피팅이 되었다는 것을 확인할 수 있었습니다.

저희는 과소적합이 발생한 원인에 대해 두가지 가설을 세웠습니다.

첫째, 모델이 너무 단순하다. 둘째, 데이터셋이 부족하다.

이를 해결하기 위해 앙상블 모델 중 Gradient Boost Model을 사용하였지만

역시 과소적합되는 모습을 보였고 GrideSearchCV를 통해 하이퍼 파라미터 조정과 교차검증을 진행해 보아도 Best Test Score는 15%에 불과했습니다.

따라서 저희는 과소접합의 원인을 설계단에서 반영하지 못한 수위때문이라고 생각했습니다.

저희는 수위를 보정하기 위해 수집한 각도 데이터를 바탕으로 비지도 학습을

시도하였습니다.

덴드로 그램을 그린 결과 각도에 따라 3가지 군집이 형성되었고,

각 군집의 평균 각도를 찍은 결과 유의미한 차이가 있다고 생각했습니다.

그러나 섭취량의 min max로 찍은 range가 너무 넙고 겹쳐서

비지도학습으로 부족한 수위를 보정할 수 없다고 판단했습니다.

하지만 비지도학습에서는 Test정확도가 93%를 보여주어

다음 스프린트에는 이를 활용하여 부가가치를 창출하는 방법에 대해 고민해보려고 합니다.